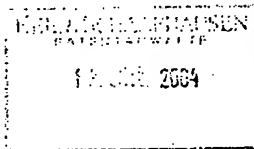


**Deutsches Patent- und Markenamt**

München, den 21. September 2004

Telefon: (0 89) 21 95 - 4564

Deutsches Patent- und Markenamt - 80297 MünchenAktenzeichen: 103 47 015.6 -15  
Ihr Zeichen: S 67 P 464  
Anmeldernr.: 3004107  
SMC K.K.KEIL & SCHAAFHAUSEN  
Patentanwälte  
Gronstettenstr. 55  
60322 FrankfurtBitte Aktenzeichen und Anmelder/inhaber bei  
allen Eingaben und Zahlungen angeben!Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder ausgefüllt**Prüfungsantrag, Einzahlungstag am 17. Oktober 2003**

Eingabe vom

eingegangen am

Die Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.

Zur Äußerung wird eine Frist von

**vier Monat(en)**

gewährt. Die Frist beginnt an dem Tag zu laufen, der auf den Tag des Zugangs des Bescheids folgt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigelegt werden (z. B. Beschreibung, Beschreibungsteile, Patentansprüche, Zeichnungen), sind je zwei Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Beschreibung, die Patentansprüche oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Deutschen Patent- und Markenamt vorgeschlagen sind, im Einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.

☒ In diesem Bescheid sind folgende Entgegenhaltungen erstmalig genannt. (Bei deren Nummerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren):**Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung**

Der Anmelder einer mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmuster-gesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluss fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

**Dokumentenannahme  
und Nachbriefkasten**Hauptgebäude:  
Zweibrückenstraße 12  
Zweibrückenstraße 5-7 (Breitertor)Hausadresse (für Fracht):  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstraße 12Telefon: (089) 2195-0  
Telefax: (089) 2195-2221  
Internet: <http://www.dpma.de>

## 2

(1) DE 100 13 194 A1

## I.

Die vorliegende Patentanmeldung bezieht sich nach dem Patentanspruch 1 auf eine Klemmvorrichtung mit ihren Merkmalen.

Derartige Klemmvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik (vgl. etwa die Entgegenhaltung (1)) bekannt.

Der Anmeldung liegt die auf Seite 3, Absatz 1 der Beschreibung zu findende Aufgabe zugrunde, nach der eine derartige Klemmvorrichtung vorgeschlagen werden soll, bei welcher die gesamte Vorrichtung verkleinert werden kann, indem ein Drehantriebsabschnitt ein Pumpenmechanismus und ein Haltemechanismus integral in einem Grundkörper vorgesehen sind.

Zu dieser Aufgabenstellung ist grundsätzlich festzuhalten, dass sie unzulässigerweise Teile der Lösung enthält (vgl. hierzu den letzten Absatz des Patentanspruches 1). Dies bedeutet, dass die Aufgabe in der vorliegenden Form keinen Bestand haben kann, denn die Aufgabe einer Patentanmeldung muss durch die Merkmale des Patentanspruches gelöst werden, darf demnach aber Merkmale aus dem Patentanspruch 1 nicht enthalten.

## II.

Zum Gegenstand nach dem Patentanspruch 1, einer Klemmvorrichtung zum Ergreifen eines Werkstücks durch einen drehbaren Klemmarm, wird auf die Entgegenhaltung (1) (vgl. hierzu insbesondere die Figuren in Verbindung mit den Patentansprüchen bzw. der Beschreibung des Ausführungsbeispiels, Spalte 4) verwiesen, denn dort wird bereits eine Klemmvorrichtung mit allen Merkmalen des Patentanspruches 1 beschrieben.

Auch diese bekannte Klemmvorrichtung zum Ergreifen eines Werkstücks weist nämlich bereits einen drehbaren Klemmarm 48 auf und umfasst weiterhin einen Grundkörper sowie einen Drehantriebsabschnitt, der eine Drehantriebsquelle 23 aufweist, die gemäß einem elektrischen Signal gedreht wird. Weiterhin ist dort auch bereits ein Pumpenmechanismus erkennbar, der einen Druckölansaug-/abfuhrmechanismus 22 aufweist, welcher Hydrauliköl durch eine Drehantriebskraft der Drehantriebsquelle ansaugt bzw. abführt und es ist ein Zy-

## 3

lindermechanismus mit einem Kolben 8 erkennbar, welcher in einer Axialrichtung verschiebbar ist, wenn er durch das Hydrauliköl, das von dem Pumpenmechanismus zugeführt wird, mit Druck beaufschlagt wird. Vorgesehen ist schließlich bei der bekannten Klemmvorrichtung auch bereits ein Haltemechanismus, der das Hydrauliköl hält und ein Kniehebelmechanismus, welcher die geradlinige Bewegung des durch den Zylindermechanismus angetriebenen Kolbens in eine Drehbewegung des Klemmarms umwandelt.

Schließlich ist auch dort bereits der Drehantriebsabschnitt, der Pumpenmechanismus, der Zylindermechanismus und der Haltemechanismus integral an dem Grundkörper angebracht.

Die Klemmvorrichtung nach dem Patentanspruch 1 ist somit nicht mehr neu. Der Anspruch 1 ist daher nicht gewährbar.

## III.

Zu den auf den Anspruch 1 rückbezogenen Unteransprüchen 2 bis 9 ist darüber hinaus noch Folgendes festzuhalten:

Die Merkmale der Ansprüche 2 und 3 beschreiben eine Axialkolbenpumpe wie sie dem zuständigen Durchschnittsfachmann schon aus seinem Basiswissen her bekannt ist. Es wird hierzu zum einen auf die Entgegenhaltung (1) und dort auf Spalte 4, vorletzter Absatz, verwiesen, denn dort ist ausgeführt, dass eine Hydraulikpumpe an sich bekannten Aufbaus vorgesehen sein soll. Dies bedeutet, dass es für den zuständigen Durchschnittsfachmann selbstverständlich ist, für derartige Zwecke eine Axialkolbenpumpe mit den Merkmalen des Anspruches 2 und 3 zu verwenden, so dass auch diese Merkmale nichts zur Patentfähigkeit der anmeldungsgemäßen Klemmvorrichtung beitragen können.

Zu den Merkmalen der Ansprüche 4 bis 7 sowie 9 wird wiederum auf die Entgegenhaltung (1) verwiesen, während das Merkmal des Anspruchs 8 bisher noch nicht nachgewiesen werden konnte.

## IV.

Bei diesem Prüfungsergebnis ist mit den vorliegenden Unterlagen eine Patenterteilung nicht möglich, so dass nach Ablauf der oben genannten Frist von vier Monaten mit der Zurückweisung der Anmeldung in der derzeit gültigen Form zu rechnen ist.

Sollte die Anmelderin in Abetracht des negativen Prüfungsergebnisses die Anmeldung nicht weiterverfolgen, wird um eine kurze, schriftliche Mitteilung hierüber oder über den Erhalt des Bescheides gebeten.

Prüfungsstelle für Klasse B25B

Dipl.-Ing. Höltkemeier

Hausruf: 2387

Anlage:

Abl. der Entgegnhaltung (1)

D.



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift DE 100 13 194 A 1

②1 Aktenzeichen: 100 13 194.8  
②2 Anmeldetag: 17. 3. 2000  
②4 Offenlegungstag: 27. 9. 2001

⑤1 Int. Cl. 7:  
**F 15 B 11/02**  
F 15 B 21/00  
B 25 B 11/00  
B 23 Q 3/08  
F 04 B 49/20

DE 100 13 194 A 1

⑦1 Anmelder:  
FESTO AG & Co., 73734 Esslingen, DE

⑦6 Vertreter:  
Patentanwälte Magenbauer, Reimold, Vetter &  
Abel, 73730 Esslingen

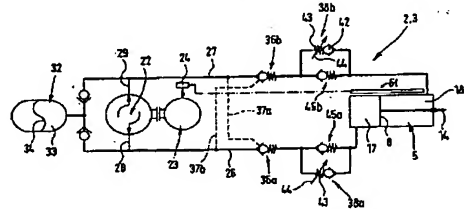
⑦2 Erfinder:  
Muschong, Günther, 71394 Kernen, DE; Stoll, Kurt,  
Dr., 73732 Esslingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## ⑤4 Antriebsvorrichtung

⑤7 Es wird eine Antriebsvorrichtung (2) vorgeschlagen, die einen geschlossenen Hydraulikkreis enthält, der einen durch hydraulisches Mediums betätigbaren Hydraulikantrieb (5) und eine die Zufuhr und Abfuhr des hydraulischen Mediums bezüglich dem Hydraulikantrieb (5) veranlassende Hydraulikpumpe (22) aufweist. Zur Betätigung der Hydraulikpumpe (22) ist ein Elektromotor (23) vorgesehen. Die Aktivierung des Hydraulikantriebes (5) wird durch den Betriebszustand der Hydraulikpumpe (22) bestimmt.



DE 100 13 194 A 1

## DE 100 13 194 A 1

1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Antriebsvorrichtungen, die einen durch Zufuhr von Energie aktivierbaren Antrieb aufweisen, von dem eine Antriebskraft abgegriffen werden kann.

Eine derartige Antriebsvorrichtung geht beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster Nr. 299 03 825.4 hervor, wo sie als Bestandteil einer Kniehebel-Spannvorrichtung beschrieben wird. Sie erhält dort einen durch Druckluft aktivierbaren Pneumatikantrieb mit zugeordneten elektrisch betätigbaren Servoventilen, um die Antriebsrichtung des Pneumatikantriebes vorgeben zu können. Alternativ wäre auch ein Hydraulikantrieb denkbar, der mit elektrisch betätigbaren Servoventilen ausgestattet ist, um den Antriebszustand zu beeinflussen. Während bei Pneumatikantrieben auf Grund der Kompressibilität des Betätigungsmediums in der Regel ein größerer technischer Aufwand notwendig ist, um exakte Positionierungen und langsame Bewegungen beherrschen zu können, überwiegt bei Hydraulikantrieben das Leckageproblem und der hohe Unterhaltsaufwand für die Gewährleistung sicherer Schlauchverbindungen und eines qualitativ hochwertigen Hydraulikmediums.

Auf dem Sektor der Spannvorrichtungen sind daher alternativ auch Bauformen mit Elektroantrieb bekannt, wobei in einem Prospekt der Firma Tünkers Maschinenbau GmbH ein sogenannter "Elektrospanner" gezeigt wird, dessen Elektroantrieb als Spindeltrieb ausgeführt ist. Hier ergibt sich jedoch, insbesondere in Verbindung mit der Übertragung hoher Stellkräfte, ein nicht unerhebliches Verschleißproblem.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Antriebsvorrichtung zu schaffen, mit der bei geringer Verschleißanfälligkeit und geringem Wartungsaufwand hohe Antriebskräfte übertragen werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Antriebsvorrichtung, mit einem geschlossenen Hydraulikkreis, der einen durch hydraulisches Medium betätigbaren Hydraulikantrieb und eine die Zufuhr und Abfuhr des hydraulischen Mediums bezüglich dem Hydraulikantrieb veranlassende Hydraulikpumpe enthält, wobei zur Betätigung der Hydraulikpumpe ein Elektromotor vorgesehen ist und die Aktivierung des Hydraulikantriebes durch den Betriebszustand der Hydraulikpumpe bestimmt wird.

Auf diese Weise ergibt sich eine elektro-hydraulische Antriebsvorrichtung, bei der auf Grund des geschlossenen Hydraulikkreises die Leckageproblematik sehr einfach in den Griff zu bekommen ist und auf Grund der besonderen Ansteuerung durch die elektromotorisch aktivierbare Hydraulikpumpe keine teuren Servoventile benötigt werden, um den Hydraulikantrieb in der gewünschten Weise zu betätigen. Der Verzicht auf Servoventile hat dabei auch den Vorteil, dass an die Aufbereitung des verwendeten Hydraulikmediums relativ geringe Anforderungen gestellt sind, was den Unterhalt sehr kostengünstig gestaltet. Die Aktivierung des Hydraulikantriebes wird zweckmäßigerweise allein durch den Betriebszustand der Hydraulikpumpe bestimmt und kann beispielsweise durch Ein-/Ausschalten sowie Vorgabe einer bestimmten Pumpendrehzahl sehr einfach gesteuert werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Während des Betriebes des Hydraulikantriebes benötigte unterschiedliche Betätigungsdrücke lassen sich zweckmäßigerweise allein in Abhängigkeit von der Drehzahl der Hydraulikpumpe vorgeben. Somit lassen sich Lasten beschleunigen oder bremsen, ohne auf eine zwischengeschaltete Servoventileinrichtung zurückgreifen zu müssen, die den Strömungsquerschnitt beeinflusst. Dabei sind vorzugsweise geeignete Einstellmittel vorhanden, durch die eine variable Vorgabe der Pumpendrehzahl der Hydraulikpumpe bestimmten Motordrehzahl des Elektromotors steuerbar und regelbar ist. Es kann auch die Möglichkeit gegeben sein, Drehzahlrampen vorzugeben, um die Beschleunigung und Abbremsung einer durch den Hydraulikantrieb zu bewirkenden Last gleichförmig zu gestalten und ruckartige Bewegungen zu vermeiden.

2

Bei einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform der Antriebsvorrichtung ist der Hydraulikantrieb mit mindestens einem mit einem Kraftabgriffsteil bewegungsgekoppelten Antriebskolben versehen, der zwei Arbeitskammern flüssig miteinander abteilt, die beide über jeweils eine Hydraulikschaltung mit der Hydraulikpumpe verbunden sind, wobei das Einspeisen von Hydraulikfluid in die jeweils eine Arbeitskammer mit dem gleichzeitigen Ausströmen von Hydraulikfluid aus der anderen Arbeitskammer einhergeht, um dementsprechend den Antriebskolben in gewünschter Weise zu verlagern. Indem die Hydraulikpumpe wahlweise zu einer linksdrehenden oder rechtsdrehenden Rotationsbewegung antreibbar ist – beispielsweise durch Änderung des Drehsinnes des Elektromotors oder unter Zwischenschaltung eines Umschaltgetriebes –, kann Hydraulikmedium wahlweise in die eine oder andere der beiden Arbeitskammern eingespeist werden, um dementsprechend die Bewegungsrichtung des Antriebskolbens zu beeinflussen.

Die beiden Hydraulikschaltungen der Antriebsvorrichtung enthalten zweckmäßigerweise jeweils ein entsperbares Rückschlagventil, das normalerweise eine Fluidströmung von der Hydraulikpumpe zum Hydraulikantrieb zulässt und in Gegenrichtung verhindert, wobei jedes Rückschlagventil durch den in der jeweils anderen Hydraulikschaltung von der Hydraulikpumpe aufrecht erhaltenen Druck entsperbar ist, um eine Fluidströmung vom Hydraulikantrieb zurück zur Hydraulikpumpe zu ermöglichen. Auf diese Weise können beliebige Zwischenstellungen des Antriebskolbens ohne ständige Energiezufuhr aufrecht erhalten werden, weil das Hydraulikmedium bei deaktivierter Hydraulikpumpe durch die Rückschlagventile in den Arbeitskammern eingesperrt wird. Wird hingegen die Hydraulikpumpe aktiviert, so sorgt der in der einen Hydraulikschaltung dadurch aufgebaute Druck für ein Entsperren des in der anderen Hydraulikschaltung befindlichen Rückschlagventils und ermöglicht somit die ungehinderte Bewegung des Antriebskolbens.

Eine weitere, besonders vorteilhafte Ausstattung der Antriebsvorrichtung ergibt sich, wenn in mindestens eine und vorzugsweise beide Hydraulikschaltungen ein Vorspannventil eingeschaltet ist, das die Fluidverbindung von der zugeordneten Arbeitskammer hin zur Hydraulikpumpe normalerweise absperrt und nur dann freigibt, wenn und solange sich in der ausströmseitigen Arbeitskammer ein vorbestimmter Öffnungsdruck aufgebaut hat. Durch das Vorspannventil wird also eine Vorspannung des in der ausströmseitigen Arbeitskammer befindlichen Hydraulikmediums bewirkt, das nicht sofort verdrängt werden kann, wenn in der einspeiseisseitigen Arbeitskammer eine Druckerhöhung stattfindet. Erst wenn die Druckerhöhung in der einspeiseisseitigen Arbeitskammer so stark ist, dass der in der ausströmseitigen Arbeitskammer sich aufbauende Druck den als Öffnungsdruck bezeichneten Mindestdruck erreicht, kann das zuvor eingespannte Hydraulikmedium ausströmen. Da der in der ausströmseitigen Arbeitskammer herrschende Druck dabei jedoch ständig eine der gewünschten Bewegungsrichtung des Antriebskolbens entgegengesetzt orientierte Gegenkraft verursacht, läßt sich der Antriebskolben

## DE 100 13 194 A 1

3

auch bei einer mit hoher Dynamik ausgeführten Bewegung sehr schnell und präzise abbremsen, indem einfach der einströmseitig angelegte Druck durch entsprechende Änderung des Betriebszustandes der Hydraulikpumpe variiert wird. Es kann also wiederum ohne servogesteuerte Hydraulikventile eine sehr exakte Positionierung des Antriebskolbens bzw. eines mit diesem bewegungsgekoppelten Kraftabgriffsteils auch bei hohen Betriebsgeschwindigkeiten erreicht werden.

Die Auslegung der Vorspannventile ist zweckmäßigerweise so getroffen, dass der das Öffnen bewirkende Öffnungsdruck im Bereich zwischen 10% und 90% des von der Hydraulikpumpe maximal erzeugbaren Betriebsdruckes liegt. Der bevorzugte Druckbereich liegt dabei zwischen 30% und 50% des erwähnten maximalen Betätigungsdruckes. Anders als ein einfaches Rückschlagventil, das schon bei sehr geringen Druckdifferenzen öffnet, wird also durch die Vorspannventile ein nicht unbeträchtlicher Vorspanneffekt herbeigeführt. Dabei läßt sich der Öffnungsdruck zweckmäßigerweise durch geeignete Einstellmittel variabel vorgeben, um eine einfache Anpassung an den jeweiligen Anwendungsfall durchführen zu können.

Zweckmäßigerweise verfügt das betreffende Vorspannventil über ein bewegliches Absperrglied, das durch eine dem gewünschten Öffnungsdruck entsprechende Federkraft in eine die Fluidverbindung unterbrechende Schließstellung vorgespannt ist und das vom Hydraulikfluid der ausströmseitigen Arbeitskammer entgegen der Federkraft im Öffnungsinnere beaufschlagt wird. Steigt der Druck in der ausströmseitigen Arbeitskammer auf mindestens den Öffnungsdruck an, ergibt sich eine resultierende Öffnungskraft, die die Federkraft überwinden und das Absperrglied in eine Offenstellung umschalten kann. Das Vorspannventil hat also vorzugsweise ein digitales Schaltverhalten.

Soweit eine Hydraulikschaltung sowohl mit einem entsperbaren Rückschlagventil als auch mit einem Vorspannventil ausgestattet ist, sind diese Ventile zweckmäßigerweise in Reihe geschaltet, wobei das Vorspannventil vorzugsweise zwischen dem entsperbaren Rückschlagventil und dem Hydraulikantrieb platziert ist.

Jedem Vorspannventil ist zweckmäßigerweise ein in Richtung zum Hydraulikantrieb öffnendes und in Gegenrichtung sperrendes Rückschlagventil parallel geschaltet, das bei entsprechender Drehrichtung der Hydraulikpumpe ein Einspeisen des Hydraulikmediums in die zugeordnete Arbeitskammer unter Umgehung des Vorspannventils ermöglicht.

Zur Kompensation von Temperaturschwankungen und/oder unterschiedlichen Volumina der Arbeitskammern kann jede Hydraulikschaltung mit einem Hydraulikfluid-Ausgleichsbehälter verbunden sein, das eine dem Atmosphärendruck ausgesetzte bewegliche Wand besitzt.

Zweckmäßigerweise sind zumindest der Hydraulikantrieb, die Hydraulikpumpe, die Hydraulikschaltungen und der Elektromotor zu einer Baueinheit (Antriebs Einheit) zusammengefasst, wobei zur Energieeinspeisung ausschließlich elektrische Schnittstellenmittel vorhanden sein können, die zum Betrieb des Elektromotors dienen. Auf hydraulische Schnittstellenmittel kann verzichtet werden, weil der geschlossene Hydraulikkreis als autarker Bestandteil der Antriebs Einheit ausgeführt sein kann.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist die Antriebsvorrichtung als Bestandteil einer insbesondere als Kniehebel-Spannvorrichtung ausgebildeten Spannvorrichtung ausgeführt, bei der das Kraftabgriffsteil des Hydraulikantriebes mit einem schwenkbeweglichen Spannarm der Spannvorrichtung in Antriebsverbindung steht. Diese Ausgestaltung empfiehlt sich insbesondere in Verbindung mit einer zu einer Antriebs Einheit zusammengefassten Antriebs-

4

vorrichtung, da dies sehr kompakte Abmessungen ermöglicht und einen Einsatz alternativ zu einer rein fluidisch oder rein elektrisch betätigten Spannvorrichtung gestattet. Hier können auch Bauformen erhalten werden, bei denen die Querschnittsabmessungen der Antriebs Einheit gleich oder geringer sind als diejenigen des zur Schwenklagerung dienenden Lagerungskopfes der Spannvorrichtung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung und teilweise im Längsschnitt eine Spannvorrichtung, die mit einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung ausgestattet ist,

Fig. 2 die Anordnung aus Fig. 1 in einer Rückansicht mit Blickrichtung gemäß Pfeil II, und

Fig. 3 den elektro-hydraulischen Schaltplan der bei der Spannvorrichtung gemäß Fig. 1 und 2 bevorzugt zum Einsatz gelangenden Antriebsvorrichtung.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine als Kniehebel-Spannvorrichtung ausgebildete Spannvorrichtung 1, die als wesentliche Komponenten eine zu einer Baueinheit zusammengefasste und daher als Antriebs Einheit 3 beziehbare Antriebsvorrichtung 2 und eine fest mit der Antriebs Einheit 3 verbundene Spanneinheit 4 enthält. Der schaltungstechnische Aufbau der Antriebsvorrichtung 2 bzw. Antriebs Einheit 3 ist in Fig. 1 nur schematisch wiedergegeben, wobei die Fig. 3 den Schaltplan eines besonders vorteilhaften Aufbaus wiedergibt.

Die Antriebsvorrichtung 2 enthält einen durch hydraulisches Medium betätigten Hydraulikantrieb 5, der beim Ausführungsbeispiel als Linearantrieb ausgeführt ist, bei entsprechendem Einsatzgebiet der Antriebsvorrichtung 2 aber beispielsweise auch als Drehantrieb konzipiert sein kann.

Der Hydraulikantrieb 5 verfügt über ein Gehäuse 6, in dem sich ein längerer Kolbenaufnahmeraum 7 befindet, der einen Antriebskolben 8 enthält. Dieser ist Bestandteil einer im Rahmen einer durch einen Doppelpfeil markierten Antriebsbewegung 12 linear verschiebbaren Abtriebs Einheit 13, die beim Ausführungsbeispiel noch ein von einer Kolbenstange gebildetes längliches Kraftabgriffsteil 14 enthält, das mit dem Antriebskolben 8 fest verbunden und somit bewegungsgekoppelt ist.

Das Kraftabgriffsteil 14 erstreckt sich in der Richtung der Antriebsbewegung 12, wobei es an der vorderen Stirnseite 15 des Gehäuses 6 herausragt und an seinem außerhalb des Gehäuses 6 befindlichen Abschnitt über Kraftabgriffsmittel 16 verfügt, die eine Verbindung mit zu bewegenden Bauteilen oder Einrichtungen ermöglichen.

Der Antriebskolben 8 befindet sich entweder unmittelbar im Gehäuse 6 oder in einer in das Gehäuse 6 eingesetzten Hülse, wobei er den Kolbenaufnahmeraum 7 unter Abdichtung in zwei Arbeitskammern unterteilt, die nachfolgend zur besseren Unterscheidung als erste und zweite Arbeitskammern 17, 18 bezeichnet werden.

Die Antriebsvorrichtung 2 enthält desweiteren eine Hydraulikpumpe 22 an sich bekannten Aufbaues, die mit einem vorzugsweise als Gleichstrommotor ausgeführten Elektromotor 23 in Antriebsverbindung steht. Der Elektromotor 23 läßt sich wahlweise mit Linkslauf und Rechtslauf betreiben, um dementsprechend auch die Hydraulikpumpe 22 wahlweise in einer der beiden möglichen Drehrichtungen zu betreiben. Die Hydraulikpumpe ist also reversierbar, wobei es sich zweckmäßigerweise um eine Volumenstrompumpe handelt, deren Drehzahl unmittelbar die Bewegungsgeschwindigkeit des Antriebskolbens bestimmt.

Der Elektromotor 23 ist mit Einstellmitteln 24 ausgestattet, durch die sich sowohl die Drehrichtung als auch die Mo-

## DE 100 13 194 A 1

5

tordrehzahl des Elektromotors 23 variabel vorgeben lässt, um dementsprechend auch die Pumpendrehzahl der Hydraulikpumpe 22 variabel einstellen zu können, die zweckmäßigerweise als Rotationspumpe ausgeführt ist. Eine Drehzahlsteuerung oder auch Drehzahlregelung ist somit möglich.

Ferner können durch die Einstellmittel 24 bei Bedarf Drehzahlrampen erzeugt werden, dass eine ruckartige Beschleunigung oder Abbremsung einer durch den Antriebskolben 8 zu bewegendem Last verhindert wird.

Es versteht sich, dass die Änderung der Richtungsumkehr der Pumpenrotation auch durch ein zwischen den Elektromotor 23 und die Hydraulikpumpe 22 zwischengeschaltetes Getriebe realisiert werden könnte.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, sind die Hydraulikpumpe 22 und der Elektromotor 23 zweckmäßigerweise zu einer festen Baueinheit mit dem Gehäuse 6 des Hydraulikantriebes 5 zusammengefasst. Beim Ausführungsbeispiel ist die Hydraulikpumpe 22 an das Gehäuse 6 angeflanscht, wobei der Elektromotor 23 seinerseits an der Hydraulikpumpe 22 befestigt ist. Möglich wäre auch eine separate Befestigung der beiden Komponenten am Gehäuse 6 wie auch eine zumindest partielle Integration einer oder beider Komponenten in das Gehäuse 6.

Damit die Antriebsseinheit 3 über eine schlanke Bauweise verfügt, sind der Elektromotor 23 und die Hydraulikpumpe 22 im Bereich der rückwärtigen Stirnseite 25 des Gehäuses 6 installiert.

Die Hydraulikpumpe 22 ist über zwei zueinander parallele und zur besseren Unterscheidung als erste und zweite Hydraulikschaltungen 26, 27 bezeichnete Hydraulikschaltungen hydraulisch mit dem Hydraulikantrieb 5 verbunden. Die Hydraulikpumpe 22 hat zwei Pumpenanschlüsse 28, 29, deren erster (28) über die erste Hydraulikschaltung 26 mit der ersten Arbeitskammer 17 verbunden ist und deren zweiter (29) über die zweite Hydraulikschaltung 27 mit der zweiten Arbeitskammer 18 des Hydraulikantriebes 5 in Verbindung steht. Dabei liegt ein geschlossener, komplett mit Hydraulikmedium gefüllter Hydraulikkreis vor, wobei sich als Hydraulikmedium beispielsweise Öl oder Wasser anbietet.

Im Betrieb der Hydraulikpumpe 22 wird das Hydraulikmedium je nach Drehrichtung derart innerhalb des geschlossenen Hydraulikkreises gefördert, dass es in die erste oder zweite Arbeitskammer 17, 18 eingespeist wird, wobei gleichzeitig Hydraulikmedium durch den sich dabei bewegendem Antriebskolben 8 aus der jeweils anderen Arbeitskammer 18, 17 zurück zur Hydraulikpumpe 22 verdrängt wird. Auf diese Weise lässt sich die Abtriebsseinheit 13 zu einer Antriebsbewegung 12 in zwei einander entgegengesetzte Richtungen veranlassen, wobei das stangenförmige Kraftabgriffsteil 14 beim Ausführungsbeispiel entweder aus dem Gehäuse 6 austritt oder in dieses einführt. Wesentlich ist dabei, dass die Aktivierung des Hydraulikantriebes 5 und vorzugsweise auch der im aktivierten Hydraulikantrieb 5 stattfindende Druckaufbau bzw. Volumenstrom allein durch den Betriebszustand der Hydraulikpumpe bestimmt wird. Um die Abtriebsseinheit 13 in einer bestimmten Position anzuhalten, wird die Hydraulikpumpe 22 stillgesetzt. Um die Abtriebsseinheit 13 zu verlagern, wird je nach gewünschter Bewegungsrichtung die Hydraulikpumpe 22 mit entsprechendem Drehsinn aktiviert. Der Druckaufbau in der einspeiseseitigen Arbeitskammer und dementsprechend auch die Verlagerungsgeschwindigkeit der Abtriebsseinheit 13 wird durch die Pumpendrehzahl bestimmt, die mit Hilfe der Einstellmittel 24 nach Bedarf variabel vorgegeben werden kann.

Vorzugsweise wird also die Geschwindigkeit des aktivierten Antriebskolbens 8 des Hydraulikantriebes 5 ausschließlich von dem Volumenstrom des hydraulischen Mediums in

6

den hydraulischen Schaltungen 26, 27 bestimmt.

Bedingt durch das die zweite Arbeitskammer 18 durchsetzende Kraftabgriffsteil 14, stellen sich beim Verlagern der Abtriebsseinheit 13 in den beiden Arbeitskammern 17, 18 unterschiedliche Volumenänderungen pro Zeiteinheit ein. Um dies zu kompensieren, sind die beiden Hydraulikschaltungen 26, 27 gemeinsam an ein Hydraulikfluid-Ausgleichsbehältnis 32 angeschlossen, das überschüssiges Fluid aufnimmt und fehlendes Fluid nachfüllt. Dabei stehen die beiden Hydraulikschaltungen 26, 27 mit einem volumenveränderlichen Ausgleichsraum 33 in Fluidverbindung, der eine andererseits dem Atmosphärendruck ausgesetzte bewegliche Wand 34 aufweist. Letztere kann beispielsweise von einem Kolben oder von einer Membran gebildet sein. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist das Hydraulikfluid-Ausgleichsbehältnis 32 zweckmäßigerweise ebenfalls Bestandteil der Antriebsseinheit 3 und kann in das Gehäuse 6 integriert oder an dessen rückwärtige Stirnseite 25 angeschlossen sein.

Hinsichtlich der für den Betrieb notwendigen Energiezufuhr von außen her ist die Antriebsvorrichtung 2 als monoenergetisches Gerät ausgeführt. Bedingt durch den intern geschlossenen Hydraulikkreis bedarf es keiner Zufuhr und/oder Abfuhr hydraulischer Betätigungsenergie, so dass die Antriebsvorrichtung 2 zur Energieeinspeisung ausschließlich über elektrische Anschlussmittel 35 verfügt, über die die für den Betrieb des Elektromotors 23 benötigte elektrische Energie eingespeist wird. Es kann sich dabei beispielsweise um Steckanschlussmittel handeln oder, wie beim Ausführungsbeispiel, um ein abgehendes, zu einer elektrischen Energiequelle geführtes Anschlusskabel.

In Baueinheit mit den elektrischen Anschlussmitteln oder über separate weitere elektrische Anschlussmittel kann auch eine Anbindung der Antriebsvorrichtung 2 an eine externe elektronische Steuereinrichtung erfolgen, die auch Positionserfassungssignale berücksichtigen kann, welche in Abhängigkeit von der Position der Abtriebsseinheit 13 erzeugt werden. Die Antriebsvorrichtung 2 lässt sich auf diese Weise bei Bedarf in ein Fertigungs- oder Montagesystem integrieren, dessen Betriebsabläufe elektronisch gesteuert werden.

Die zur Vorgabe des Betriebszustandes der Hydraulikpumpe 22 dienenden Einstellmittel 24 können bei Bedarf absichts von der Antriebsvorrichtung 2 platziert sein und über entsprechende Signalverbindungen mit dem Elektromotor 23 zusammenwirken. Sämtliche für den Betrieb der Antriebsvorrichtung 2 benötigten Signale können auch drahtlos übermittelt werden.

Vorzugsweise ist dem Hydraulikantrieb 5 ein Wegmeßsystem 61 zugeordnet, das die Position des Antriebskolbens 8 oder einer mit diesem bewegungsgekoppelten Komponente erfassen kann, um in Abhängigkeit von bestimmten Positionen den Elektromotor 23 nach Bedarf ansteuern zu können. Dabei können die Positionserfassungssignale den Einstellmitteln 24 zugeführt werden, die hierbei zweckmäßigerweise mit einem Positionsregler ausgestattet sind.

Die beiden Hydraulikschaltungen 26, 27 sind beim Ausführungsbeispiel in das Gehäuse 6 des Hydraulikantriebes 5 integriert, wobei sie in Fig. 1 nur strichpunktiert schematisch angedeutet sind, während ihr bevorzugter Aufbau im einzelnen in Fig. 3 gezeigt ist.

So enthalten beide Hydraulikschaltungen zweckmäßigerweise jeweils ein entsperbares Rückschlagventil 36a, 36b, also ein Rückschlagventil, das sich unter bestimmten Umständen entsperren lässt, so dass es auch in der normalerweise gesperrten Durchflussrichtung einen Fluiddurchlass ermöglicht.

Die entsperbaren Rückschlagventile 36a, 36b sind so in die jeweilige Hydraulikschaltung 26, 27 eingegliedert, dass sie normalerweise eine Fluidströmung von der Hydraulik-



## DE 100 13 194 A I

7

8

pumpe 22 zur jeweils angeschlossenen Arbeitskammer 17, 18 zulassen und in Gegenrichtung verhindern. Das entsperbare Rückschlagventil 36a, 36b einer jeweiligen Hydraulikschaltung 26, 27 steht allerdings über einen in Fig. 3 gestrichelt angedeuteten Entsperrkanal 37a, 37b mit demjenigen Kanalabschnitt der jeweils anderen Hydraulikschaltung 27, 26 in Fluidverbindung, der sich zwischen der Hydraulikpumpe 22 und dem dortigen entsperbaren Rückschlagventil befindet. Auf diese Weise wird in einer jeweiligen Hydraulikschaltung 26, 27 der von der Hydraulikpumpe aufrecht erhaltenden Druck abgegriffen und dem in der anderen Hydraulikschaltung platzierten entsperbaren Rückschlagventil als Entsperrsignal zugeleitet. Wird also die Hydraulikpumpe 22 beispielsweise so betrieben, dass in der ersten Hydraulikschaltung 26 ein Druckaufbau stattfindet und durch das sich dabei öffnende zugeordnete entsperbare Rückschlagventil 36a ein Einspeisen von Hydraulikfluid in die erste Arbeitskammer 17 erfolgt, bewirkt der aufgebaute Druck gleichzeitig eine Entsperrung und Öffnen des entsperbaren Rückschlagventils 36b der zweiten Hydraulikschaltung 27, so dass aus der zweiten Arbeitskammer 18 verdrängtes Hydraulikmedium zur Hydraulikpumpe 22 zurückströmen kann. Der entsprechende Ablauf ergibt sich bei umgekehrter Förderrichtung der Hydraulikpumpe 22.

Durch die entsperbaren Rückschlagventile 36a, 36b ergibt sich der Vorteil, dass die Abtriebsseinheit 13 bei deaktivierter Hydraulikpumpe 22 in ihrer momentanen Position festgehalten wird, weil das in den Arbeitskammern 17, 18 und in den sich daran anschließend bis hin zu den entsperbaren Rückschlagventilen 36a und 36b in den Hydraulikschaltungen 26, 27 befindliche Fluid fest eingespermt ist. Zum Halten einer bestimmten Position der Abtriebsseinheit 13 wird somit keine Energie benötigt.

Die Realisierung eines weiteren Ausstattungsmerkmals der Antriebsvorrichtung 2 empfiehlt sich insbesondere bei Anwendungsfällen, die ein sehr dynamisches Bewegungsverhalten der Abtriebsseinheit 13 erfordern, also abwechselnd hohe Beschleunigungen bzw. Geschwindigkeiten und starkes Abbremsen. Dieses Ausstattungsmerkmal besteht in einem zweckmäßigerweise in jede Hydraulikschaltung 26, 27 integrierten Vorspannventil 38a, 38b, das die Fluidverbindung von der zugeordneten Arbeitskammer 17, 18 hin zur Hydraulikpumpe 22 nur freigibt, wenn und solange sich in der momentan ausströmseitigen Arbeitskammer ein vorbestimmter Mindestdruck aufgebaut hat, der als Öffnungsdruck bezeichnet sei. Dieser Öffnungsdruck bewegt sich typischerweise im Bereich zwischen 10% und 90% und dabei vorzugsweise in einer Größenordnung zwischen 30% und 50% des von der Hydraulikpumpe 22 maximal erzeugbaren Betriebsdruckes. Beim Ausführungsbeispiel, bei dem der Arbeitsbereich der Hydraulikpumpe 22 zwischen 24 und 100 bar liegt, sind die beiden Vorspannventile 38a, 38b auf einen Öffnungsdruck von etwa 50 bar ausgelegt.

Die auch als Druckbegrenzungsventile bezeichnbaren, druckabhängig öffnenden Vorspannventile 38a, 38b bewirken, dass der Abtriebsseinheit 13 zusätzlich zu der eigentlich zu bewegend Last eine Bremslast auferlegt wird, die es erst durch entsprechende Druckerzeugung der Hydraulikpumpe 22 zu überwinden gilt, um die Abtriebsseinheit 13 in Bewegung zu versetzen. Vernachlässigt man einmal die durch das Kraftabgriffteil 14 zu betätigende externe Last und die auftretende Reibung, so würde sich beim geschilderten Ausführungsbeispiel erst dann eine Bewegung der Abtriebsseinheit 13 einstellen, wenn durch das eingespeiste Hydraulikmedium ein über 50 bar liegender Druck aufgebaut wird.

Wird die Abtriebsseinheit 13 durch entsprechenden Druckaufbau mit hoher Geschwindigkeit verlagert, so läßt

sich der Abbremsvorgang durch Reduzieren der Pumpleistung sehr einfach beherrschen, weil der durch die Fluidvorspannung in der ausströmseitigen Arbeitskammer herrschende Öffnungsdruck eine als Bremskraft wirkende Gegenkraft zur Folge hat.

Beim Ausführungsbeispiel enthalten die Vorspannventile jeweils ein bewegliches Absperrglied 42, das durch eine dem Öffnungsdruck entsprechende Federkraft in eine die Fluidverbindung normalerweise unterbrechende Schließstellung vorgespannt ist. Die Federkraft wird beispielsweise durch eine mechanische Federeinrichtung 43 und/oder durch eine Gasfeder geliefert. Durch schematisch angedeutete Einstellmittel 44 läßt sich die Federvorspannung zweckmäßigerweise variabel einstellen, um den Öffnungsdruck zu beeinflussen und dementsprechend eine Anpassung an den momentanen Einsatzfall der Antriebsvorrichtung 2 zu ermöglichen.

Das Absperrglied 42 wird vom Hydraulikfluid der ausströmseitigen Arbeitskammer entgegen der Federkraft im Öffnungssinne beaufschlagt und verlagert das Absperrglied in die Offenstellung, wenn die aus dem Öffnungsdruck resultierende Stielkraft größer ist als die Federkraft. Die Auslegung ist dabei zweckmäßigerweise so getroffen, dass ein digitales Schaltverhalten vorliegt und das Vorspannventil schlagartig in die maximale Offenstellung umschaltet.

Es versteht sich, dass auch lediglich eine der Hydraulikschaltungen mit einem Vorspannventil ausgestattet sein kann. Dies insbesondere dann, wenn nur in einer Bewegungsrichtung dynamische Bewegungen der geschilderten Art auftreten.

Da die Vorspannventile 38a, 38b in der betreffenden Hydraulikschaltung 26, 27 eine Fluidströmung von der Hydraulikpumpe 22 zum Hydraulikantrieb 5 nicht zulassen, ist ihnen jeweils ein Rückschlagventil 45a, 45b parallel geschaltet, das in der genannten Richtung eine Fluidströmung zulässt und in Gegenrichtung, hin zur Hydraulikpumpe 22, absperrt.

Innerhalb einer jeweiligen Hydraulikschaltung 26, 27 ist das entsperbare Rückschlagventil 36a, 36b mit den parallel geschalteten Vorspann- und Rückschlagventilen 38a, 45a; 38b, 45b in Reihe geschaltet. Dabei befindet sich das Vorspannventil 38a, 38b zweckmäßigerweise in demjenigen Kanalabschnitt, der sich zwischen dem entsperbaren Rückschlagventil 36a, 36b und dem Hydraulikantrieb 5 erstreckt.

Wie eingangs schon erwähnt, sind der Hydraulikantrieb 5, die Hydraulikpumpe 22, die Hydraulikschaltungen 26, 27, der Elektromotor 23 und das gegebenenfalls vorhandene Hydraulikfluid-Ausgleichsbehältnis 32 zu der Abtriebsseinheit 3 zusammengefasst. Dabei können die rückseitig an das Gehäuse 6 angesetzten Komponenten durch ein am Gehäuse 6 fixiertes Schutzgehäuse 46 abgedeckt sein, das vor Eindringen von Verunreinigungen und Feuchtigkeit abschirmt.

Es wäre auch möglich, den Hydraulikantrieb 5, den Ausgleichs- bzw. Vorratsbehälter 32, die Hydraulikpumpe 22, den Elektromotor 23 mit Einstellmitteln 24, sowie die hydraulischen Schaltungen 26, 27 in ein gemeinsames Gehäuse zu integrieren.

Die Antriebsvorrichtung 2 läßt sich prinzipiell zu beliebigen Antriebszwecken einsetzen, wobei auch unterschiedliche Bauarten des Hydraulikantriebes 5 denkbar wären, beispielsweise auch kolbenstangenlose Ausführungsformen. Besonders vorteilhaft gestaltet sich der Einsatz der Antriebsvorrichtung 2 in einer zu einer Abtriebsseinheit 3 zusammengefassten Bauform in Verbindung mit einer Spannvorrichtung 1, wobei an die vordere Stirnseite 15 des Gehäuses 6 die oben erwähnte Spanneinheit 4 angesetzt ist. Letztere kann wie abgebildet einen an das Gehäuse 6 angeflanschten Lagerungskopf 47 enthalten, in den das aus dem

## DE 100 13 194 A 1

9

10

## Patentsprüche

Gehäuse 6 herausragende Ende der Abtriebsseinheit 13 eintaucht und der einen schwenkbeweglichen Spannarm 48 trägt. Dabei sind die Kraftabgriffsmittel 16 der Abtriebsseinheit 13 über einen Kniebelmechanismus 49 dorthin mit dem Spannarm 48 bewegungsgelockert, dass aus der Linearbewegung der Abtriebsseinheit 13 eine Dreh- bzw. Schwenkbewegung des Spannarmes 48 abgeleitet wird. Dieser verfügt beim Ausführungsbeispiel über einen drehfest verbundenen Schwenkhebel 50, an dem an einer zur Schwenkachse 52 des Spannarmes 48 beabstandeten Lagerstelle 53 ein laschenartiges Zwischenglied 54 angelenkt ist, das über eine weitere Lagerstelle 55 mit den Kraftabgriffsmitteln 16 gelenkig gekoppelt ist.

Um das Kraftabgriffsteil 14 und die diesem zugeordnete, im Bereich einer vorderen Abschlusswand 59 des Kolbenaufnahmeraums 7 platzierte Dichtung 58 vor zu starkem Verschleiß zu schützen, ist das Kraftabgriffsteil 14 mit seinem äußeren Endabschnitt an Führungsmitteln 56 längsverschiebbar geführt und zugleich in Querrichtung bezüglich der Schwenkachse 52 abgestützt. Die Führungsmittel 56 können beispielsweise von einer oder mehreren, insbesondere nutartig ausgebildeten Führungsbahnen gebildet sein.

Durch Betätigung des Hydraulikantriebs 5 kann der Schwenkarm 48 gemäß Doppelpfeil 57 zu einer Schwenkbewegung um die Schwenkachse 52 veranlasst werden, um ihn wahlweise in einer Spannstellung oder einer Freigabestellung zu positionieren. In der Spannstellung kann er auf ein nicht näher dargestelltes Werkstück einwirken, um dieses so fest zu spannen, dass es bearbeitet werden kann. Die Spannvorrichtung 1 eignet sich besonders zum Zusammenpressen von zu verschweißenden Werkstücken.

Wie auch aus der Rückansicht der Fig. 2 ersichtlich ist, ermöglicht die Abtriebsseinheit 3 eine besonders schmale Bauweise. Es ist insbesondere möglich, die Querschnittsabmessungen der Abtriebsseinheit 3 so zu wählen, dass sie gleich oder geringer sind als diejenigen, des Lagerungskopfes 47.

Da die Antriebsvorrichtung 2 weder servobetätigte Steuerventile bzw. Proportionalventile noch Drosselventile benötigt, sind an das verwendete Hydraulikmedium keine besonders hohen Qualitätsanforderungen gestellt, was die zur Aufbereitung notwendigen Maßnahmen auf ein Minimum reduziert. Häufiges Auswechseln des Hydraulikmediums und Reinigen von Filtereinrichtungen entfällt. Die Bewegungsrichtung der Abtriebsseinheit 13 wird allein durch die Drehrichtung des Gleichstrommotors vorgegeben, wie auch die Hubgeschwindigkeit der Abtriebsseinheit 13 eine Funktion der Geschwindigkeit des Gleichstrommotors bzw. der Pumpendrehzahl ist. Die einzige Variable während des Betriebes der Antriebsvorrichtung 2 ist beim Ausführungsbeispiel der Betriebszustand der Hydraulikpumpe bzw. deren Drehzahl.

Zum Ausführungsbeispiel kann nochmals zusammengefasst werden, dass es sich vorzugsweise um eine Antriebsvorrichtung mit einem durch ein hydraulisches Medium betätigten Hydraulikantrieb 5 handelt, dem eine Hydraulikpumpe 22 zur Zufuhr des hydraulischen Mediums zugeordnet ist. Der Druckaufbau im aktivierten Hydraulikantrieb 5 wird durch einstellbare Druckbegrenzungsventile (Vorspannventile 38a, 38b), die druckabhängig öffnend ausgebildet sind, sowie zu diesen parallelgeschaltete Rückschlagventile 45a, 45b, gesteuert. Die Geschwindigkeit des Antriebskolbens 8 des aktivierten Hydraulikantriebs 5 wird ausschließlich vom Volumenstrom des hydraulischen Mediums in den hydraulischen Schaltungen 26, 27 bestimmt.

1. Antriebsvorrichtung, mit einem geschlossenen Hydraulikkreis, der einen durch hydraulisches Medium betätigten Hydraulikantrieb (5) und eine die Zufuhr und Abfuhr des hydraulischen Mediums bezüglich dem Hydraulikantrieb (5) veranlassende Hydraulikpumpe (22) enthält, wobei zur Betätigung der Hydraulikpumpe (22) ein Elektromotor (23) vorgesehen ist und die Aktivierung des Hydraulikantriebs (5) durch den Betriebszustand der Hydraulikpumpe (22) bestimmt wird.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen allein in Abhängigkeit von der Drehzahl der Hydraulikpumpe (22) erfolgenden Druckaufbau unterschiedlicher Betätigungsdrücke im Hydraulikantrieb (5).

3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch Einstellmittel (24) zur variablen Vorgabe der die Pumpendrehzahl der Hydraulikpumpe (22) bestimmenden Motordrehzahl des Elektromotors (23).

4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Einstellmittel (24) Drehzahlrampen erzeugbar sind, die eine gleichförmige Antriebsbewegung des Hydraulikantriebs (5) hervorrufen.

5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem Hydraulikantrieb (5) ein Wegmeßsystem zugeordnet ist, dessen Signale den Einstellmitteln (24) zugeführt werden, welche hierbei zweckmäßigerweise einen Positionsregler enthalten.

6. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (23) als drehzahlgesteuerter oder drehzahl geregelter Antriebsmotor ausgebildet ist.

7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahl der Hydraulikpumpe (22) die Bewegungsgeschwindigkeit des Antriebskolbens (8) des Hydraulikantriebs bestimmt.

8. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikpumpe als reversierbare Volumstrompumpe ausgebildet ist.

9. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikantrieb (5) mindestens einen mit einem Kraftabgriffsteil (14) bewegungsgelockerten Antriebskolben (8) aufweist, der zwei Arbeitskammern (17, 18) fluidisch voneinander abteilt, die beide über jeweils eine Hydraulikschiene (26, 27) mit der Hydraulikpumpe (22) verbunden sind, wobei das Einspeisen von Hydraulikfluid in die eine Arbeitskammer (17, 18) mit dem gleichzeitigen Ausströmen von Hydraulikfluid aus der anderen Arbeitskammer (18, 17) einhergeht.

10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikpumpe (22) wahlweise zu einer linksdrehenden oder einer rechtsdrehenden Rotationsbewegung antreibbar ist, um Hydraulikmedium wahlweise in die eine oder andere der beiden Arbeitskammern (17, 18) einzuspeisen und dementsprechend die Bewegungsrichtung des Antriebskolbens (8) vorzugeben.

11. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass beide Hydraulikschiene (26, 27) ein entsperbares Rückschlagventil (36a, 36b) enthalten, das normalerweise eine Fluidströmung

## DE 100 13 194 A 1

11

von der Hydraulikpumpe (22) zum Hydraulikantrieb (5) zulässt und in Gegenrichtung verhindert, wobei jedes Rückschlagventil (36a, 36b) durch den in der jeweils anderen Hydraulikschialtung von der Hydraulikpumpe (22) aufrecht erhaltenen Druck entsperbar ist, um eine Fluidströmung vom Hydraulikantrieb (5) zurück zur Hydraulikpumpe (22) zu ermöglichen.

12. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Hydraulikschialtung (26, 27) ein Vorspannventil (38a, 38b) enthält, das die Fluidverbindung von der betreffenden Arbeitskammer (17, 18) hin zur Hydraulikpumpe (22) nur freigibt, wenn und solange sich in der ausströmseitigen Arbeitskammer ein vorbestimmter Öffnungsdruck aufgebaut hat.

13. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslegung so getroffen ist, dass der Öffnungsdruck im Bereich zwischen 10% und 90% und dabei vorzugsweise im Bereich zwischen 30% und 50% des von der Hydraulikpumpe (22) maximal erzeugbaren Betriebsdruckes liegt.

14. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, gekennzeichnet durch Einstellmittel (44) zur veränderlichen Vorgabe des Öffnungsdruckes.

15. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorspannventil (38a, 38b) ein bewegliches Absperglied (42) aufweist, das durch eine dem Öffnungsdruck entsprechende Federkraft in eine die Fluidverbindung unterbrechende Schließstellung vorgespannt ist und das vom Hydraulikfluid der ausströmseitigen Arbeitskammer entgegen der Federkraft im Öffnungsinnenseite beaufschlagt wird.

16. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass jede Hydraulikschialtung (26, 27) ein Vorspannventil (36a, 36b) enthält.

17. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16 in Verbindung mit Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass in einer betreffenden Hydraulikschialtung (26, 27) das entsperbare Rückschlagventil (36a, 36b) und das Vorspannventil (38a, 38b) in Reihe geschaltet sind.

18. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Vorspannventil (38a, 38b) ein in Richtung zum Hydraulikantrieb (5) öffnendes und in Gegenrichtung sperrendes Rückschlagventil (45a, 45b) parallel geschaltet ist.

19. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass jede Hydraulikschialtung (26, 27) mit einem Hydraulikfluid-Ausgleichsbehälter (33) verbunden ist.

20. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Hydraulikantrieb (5), die Hydraulikpumpe (22), die gegebenenfalls vorhandene Hydraulikschialtungen (26, 27) und der Elektromotor (23) zu einer Antriebseinheit (3) zusammengefasst sind.

21. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (3) zur Energieeinspeisung ausschließlicb über elektrische Anschlussmittel (35) verfügt.

22. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, als Bestandteil einer insbesondere als Kniehebelspannvorrichtung ausgebildeten Spannvorrichtung (1), wobei das Kraftabgriffsteil (14) des Hydraulikantriebes (5) mit einem schwenkbeweglichen Spannarm (48) in Antriebsverbindung steht.

12

23. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 22 in Verbindung mit Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass stirnseitig an der Antriebseinheit (3) ein den Schwenkarm (48) tragender Lagerungskopf (47) angeordnet ist.

24. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsabmessungen der Antriebseinheit (3) gleich oder geringer sind als diejenigen des Lagerungskopfes (47).

25. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikantrieb (5) ein Drehantrieb ist.

26. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikantrieb (5) ein Linearantrieb ist.

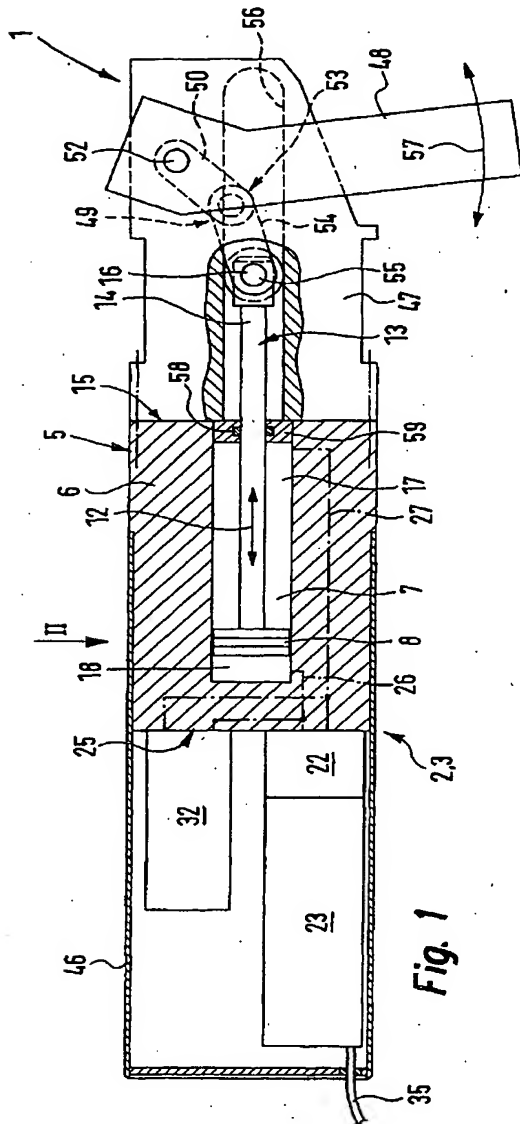
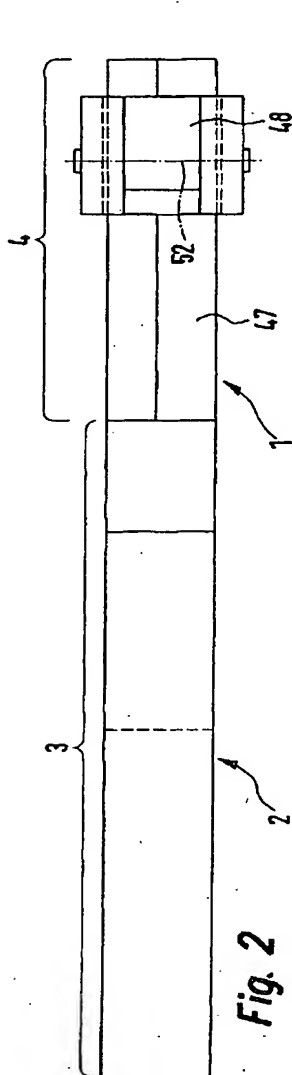
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**ZEICHNUNGEN SEITE 1**

Nummer:  
Int. Cl.7:  
Offenlegungstag:

DE 100 13 194 A1  
F 15 B 11/02  
27. September 2001

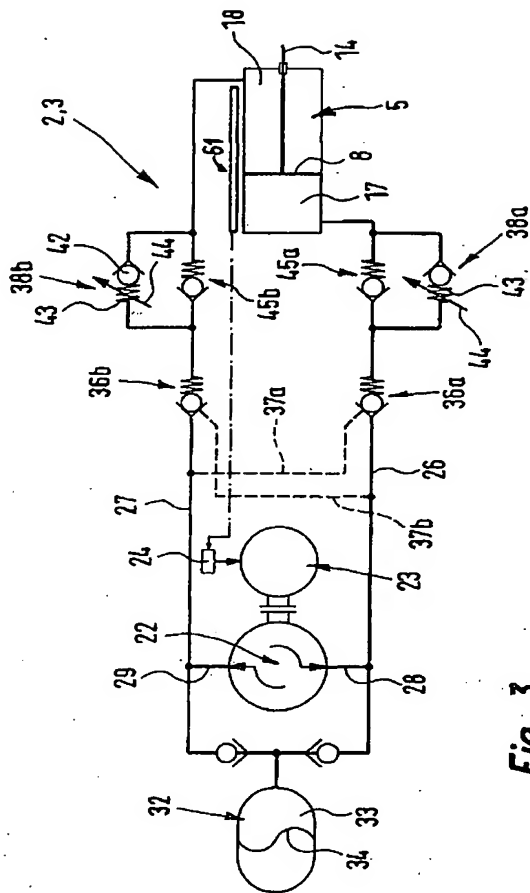


101 390/404

**ZEICHNUNGEN SEITE 2**

**Nummer:**  
**Int. Cl.:**  
**Offenlegungstag:**

DE 100 13 194 A1  
F 15 B 11/02  
27. September 2001



**Fig. 3**